

Eficiência de fungicidas no controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro comum

Carlos A. Rava¹

¹Pesquisador, Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, e-mail rava@cnpaf.embrapa.br. Aceito para publicação em: 18/02/02.

RESUMO

Rava, C.A. Eficiência de fungicidas no controle da antracnose e mancha angular do feijoeiro comum. *Summa Phytopathologica*, v. 28, p. 65-69, 2002.

O objetivo do presente trabalho foi determinar o efeito da pulverização de dois novos princípios ativos, sozinhos e em misturas, o epoxiconazole no controle da mancha angular e o pyraclostrobin, no controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro comum.

Os tratamentos testados para o controle da antracnose foram: carbendazin + epoxiconazole (250 + 12,5 g i.a. ha⁻¹); tiofanato metílico + epoxiconazole (300 + 12,5 g i.a. ha⁻¹); pyraclostrobin (50, 75 e 100 g i.a. ha⁻¹); pyraclostrobin + epoxiconazole (26,6 + 10 e 33,3 + 12,5 g i.a. ha⁻¹); tebuconazole (200 g i.a. ha⁻¹); além da testemunha sem controle. Para o controle da mancha angular, aos anteriores foram adicionados: epoxiconazole (12,5 g i.a. ha⁻¹); azoxystrobin (60 g i.a. ha⁻¹); tebuconazole (200 g i.a. ha⁻¹); e tiofanato metílico + chlorothalonil (350 + 875 g i.a. ha⁻¹).

Palavras-chave adicionais: *Colletotrichum lindemuthianum*, *Phaeoisariopsis griseola*, *Phaseolus vulgaris*, controle químico.

O tratamento com a estrobirulina pyraclostrobin, sozinho ou em mistura com epoxiconazole, apresentou severidade de antracnose significativamente menor em todas as doses testadas. Todos os fungicidas e doses testados para o controle da antracnose promoveram aumento significativo do rendimento de grãos, que em média, foi 97% superior à testemunha.

O epoxiconazole sozinho ou em misturas, apresentou alta eficiência de controle da mancha angular. O efeito do pyraclostrobin nas três doses estudadas e em mistura com epoxiconazole, não diferiu significativamente do epoxiconazole sozinho ou em misturas com carbendazin e tiofanato metílico, e sua eficiência de controle da mancha angular foi significativamente superior ao azoxystrobin, tebuconazole e tiofanato metílico + chlorothalonil.

ABSTRACT

Rava, C.A. Efficiency of fungicides to control anthracnose and angular leaf spot in common beans. *Summa Phytopathologica*, v. 28, p. 65-69, 2002.

This research was developed with the objective of verifying the effect of spray applications of two active ingredients, alone and in mixtures: epoxiconazole to control angular leaf spot and pyraclostrobin, to control both anthracnose and angular leaf spot of common beans.

The treatments tested for control of anthracnose were: carbendazin + epoxiconazole (250 + 12,5 g a.i. ha⁻¹); thiophanate methyl + epoxiconazole (300 + 12,5 g a.i. ha⁻¹); pyraclostrobin (50, 75 e 100 g a.i. ha⁻¹); pyraclostrobin + epoxiconazole (26,6+10 e 33,3+12,5 g a.i. ha⁻¹); tebuconazole (200 g i.a. ha⁻¹); and the check. For the angular leaf spot control trial, besides the above treatments were also included: epoxiconazole (12,5 g i.a. ha⁻¹); azoxystrobin (60 g i.a. ha⁻¹); tebuconazole (200 g i.a. ha⁻¹); and thiophanate methyl + chlorothalonil (350+875 g i.a. ha⁻¹).

Additional keywords: *Colletotrichum lindemuthianum*, *Phaeoisariopsis griseola*, *Phaseolus vulgaris*, chemical control.

The strobirulin pyraclostrobin alone or in mixture with epoxiconazole, significantly reduced anthracnose severity, in all tested doses. All fungicides and doses tested to control anthracnose increased grain yield significantly, reaching as much as 97% increase in comparison with the check. The epoxiconazole alone or in mixtures, showed high efficiency for control angular leaf spot. The effect of pyraclostrobin in all three doses tested and its mixture with epoxiconazole did not differ from epoxiconazole alone and in mixture with carbendazin and thiophanate. These treatments showed significantly higher control efficiency of angular leaf spot than azoxystrobin, tebuconazole and thiophanate methyl + chlorothalonil.

O feijoeiro comum é afetado por grande número de doenças cujos agentes causais são vírus, bactérias, fungos e nematóides. Dentre as doenças fúngicas que afetam a parte aérea da planta, a antracnose e a mancha angular causadas por *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib. e *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferr., respectivamente, merecem especial destaque tanto pela frequência com que são constatadas como pela magnitude dos danos que ocasionam.

A antracnose afeta os cultivares suscetíveis estabelecidos em localidades com temperaturas moderadas a frias e alta umidade relativa. Apresenta ampla distribuição no Brasil sendo prevacente nos principais Estados produtores (18). Os danos por ela ocasionada são tanto maiores quanto mais precoce for o seu aparecimento na lavoura, podendo atingir 100% quando sementes infectadas são semeadas em condições de ambiente favoráveis à doença (3).

A mancha angular encontra-se presente na maioria das regiões produtoras. As perdas no rendimento, são maiores quanto mais precoce for seu aparecimento na cultura. No Brasil, variam de 7 a 70% (11, 24), dependendo da suscetibilidade das cultivares, das condições de ambiente e da patogenicidade dos isolados.

As estratégias que podem ser utilizadas para o controle dessas doenças incluem as práticas culturais, a resistência genética e o emprego de produtos químicos.

Dentre as práticas culturais, podem ser citadas a utilização de sementes de boa qualidade sanitária, a rotação de culturas e a época de plantio. Para o controle da antracnose, o emprego de sementes de boa qualidade sanitária é uma prática cultural que apresenta excelentes resultados. Estas sementes devem ser produzidas em condições de clima semi-árido (3, 27), utilizando-se o sistema de irrigação por infiltração (20).

O emprego de cultivares resistentes às doenças é, para o produtor, a forma mais prática e econômica de controle. Entretanto, a variabilidade patogênica apresentada pelos fungos *C. lindemuthianum* (10, 17) e *P. griseola* (9; 12, 22, 25), dificulta a obtenção das mesmas pelos programas de melhoramento. Consequentemente, muitas vezes, o produtor não tem outra alternativa e acaba utilizando cultivares suscetíveis. Entretanto, nessa situação é obrigatório o uso de produtos químicos para minimizar aqueles danos já mencionados. Deve-se salientar ainda, que a durabilidade da resistência de uma cultivar dependerá da aplicação de medidas complementares de controle que contribuam para diminuir a pressão de seleção no patógeno.

Vários estudos têm demonstrado a eficiência da pulverização com fungicidas em condições de campo, no controle da mancha angular, (1, 2, 19, 21) e da antracnose (6, 7, 8).

O objetivo do presente trabalho foi determinar o efeito de dois princípios ativos, sozinhos e em misturas, o epoxiconazole no controle da mancha angular e o pyraclostrobin (este último do grupo das estrobirulinas), no controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro comum, em condições de campo, onde os agentes causais foram inoculados artificialmente.

Os experimentos, um visando o controle da antracnose e o outro da mancha angular, foram instalados em 03/02/1999 no campo experimental da Embrapa Arroz e Feijão, localizado no município de Santo Antônio de Goiás, GO.

A área experimental foi localizada em um Latossolo Vermelho-Escuro (LVE) com as seguintes características texturais: 550 g.kg⁻¹ de argila, 130 g.kg⁻¹ de silte e 320 g.kg⁻¹ de areia. A

análise do solo apresentou as seguintes características químicas: pH 5,8, Ca⁺⁺ 1,53 mE.100 mL⁻¹, Mg⁺⁺ 0,57 mE. 100 mL⁻¹, Al⁺⁺⁺ 0,1 mE. 100 mL⁻¹, P 11 ppm, K⁺ 48 ppm, M.O. 1,6%, Cu 1,8 ppm, Zn 2,5 ppm, Fe 30 ppm e Mn 10 ppm.

Foi utilizado o delineamento de blocos completos casualizados com quatro repetições. Cada parcela consistiu de cinco linhas de 4 m de comprimento espaçadas de 0,5 m, com 15 sementes da cultivar Carioca por metro de linha.

Para a adubação de plantio foram utilizados 400 kg.ha⁻¹ da fórmula 5-30-15 e, para adubação de cobertura, 150 kg.ha⁻¹ de sulfato de amônia (30 kg. ha⁻¹ N) aplicados aos 26 dias após a semeadura (DAS). O controle de invasoras foi realizado mediante a aplicação de fomesafen 250 g i.a.ha⁻¹ aos 21 DAS e fluazifop-p 187,5 g i.a.ha⁻¹ aos 26 DAS.

Para a produção do inóculo de *C. lindemuthianum*, o isolado CI CNF 280 pertencente ao patótipo 95 (17) foi repicado para tubos de ensaio com vagem esterilizada (15), parcialmente imersa em agar-água. Após oito dias de incubação, a 21-23°C, foi preparada uma suspensão com 1,2x10⁶ conídios.mL⁻¹ em água destilada esterilizada. Para produção do inóculo de *P. griseola*, foi utilizada uma mistura de isolados locais do patógeno, que foram repicados para tubos de ensaio contendo BDA. Após 14 dias de incubação, foi preparada uma suspensão de conídios, da qual, 4 ml foram espalhados em cada placa de Petri contendo meio de folhas de feijoeiro-dextrose-agar (26). Estas placas foram incubadas por 14 dias, a 24 ± 1°C, sob condições de ausência de luz. Em seguida obteve-se uma suspensão com cerca de 2x10⁴ conídios.mL⁻¹, em água destilada esterilizada.

As inoculações com *C. lindemuthianum* e *P. griseola* foram realizadas nos estádios V3, 16 DAS, e R5 (4), 37 DAS, com as suspensões mencionadas anteriormente. Ambas as inoculações foram realizadas no fim da tarde, para aumentar a sua eficiência, utilizado um pulverizador costal manual e uma vazão de 300 L.ha⁻¹.

Os fungicidas e doses testados são apresentados nos Quadros 1 e 2. No teste de controle da antracnose, a aplicação dos fungicidas foi realizada nos estádios V3 (após a inoculação), V4 e R5 (4), aos 16, 30 e 45 DAS, e no teste de controle da mancha angular, nos estádios R6, R7 e R8 (4), respectivamente aos 43, 61 e 75 DAS. Em ambos os casos foi utilizado um pulverizador costal de CO₂, com barra de 5 bicos Teejet (11002 VK) em leque, a uma pressão de 0,4 MPa e uma vazão de 250 L.ha⁻¹.

A avaliação da severidade da antracnose foi realizada aos 43 DAS, utilizando a escala descritiva definida por Rava et al. (16). Aos 79 DAS foi realizada a avaliação da severidade da mancha angular, estimando-se a percentagem de área foliar afetada de cada parcela segundo a escala diagramática definida por Sartorato & Rava (23).

A colheita de ambos experimentos foi realizada aos 85 DAS, determinando-se o rendimento de grãos corrigido para 13% de umidade nos 4,5 m² da área útil das parcelas, o número de plantas por metro, o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem e o peso de 100 grãos, também corrigido para 13% de umidade.

As avaliações das severidades das doenças, o rendimento de grãos e os de seus componentes foram submetidos à análise de variância e, quando o teste de F foi significativo, realizou-se a comparação das médias empregando o teste de Scott-Knott ao

nível de 5% de probabilidade.

Com relação à severidade da antracnose, a avaliação foi realizada aos 43 DAS correspondente às duas primeiras pulverizações. Entretanto, o efeito das três pulverizações dos fungicidas foi constatado no rendimento de grãos dos diferentes tratamentos (Quadro 1).

As parcelas tratadas com o pyraclostrobin, sozinho ou em mistura com epoxiconazole, apresentaram as menores severidades de doença em todas as doses testadas. Estes resultados demonstram a alta eficiência do pyraclostrobin no controle da antracnose, já que quando em mistura com epoxiconazole, este último de baixa eficiência no controle da antracnose do feijoeiro comum (14), a dose utilizada foi menor do que quando utilizado sozinho. Estudos anteriores (5, 13) já haviam demonstrado a alta eficácia do azoxystrobin (grupo das estrobirulinas) no controle da antracnose. As misturas de epoxiconazole com o carbendazin e com o tiofanato metílico embora tenham diferido significativamente da testemunha, apresentaram eficiências de controle, relativamente baixas. Uma possível explicação para esse fato são às baixas doses de carbendazin e tiofanato metílico utilizadas nas misturas, inferiores às recomendadas para o controle da doença quando os produtos são utilizados sozinhos.

Todos os produtos e doses testados para o controle da antracnose deferiram significativamente da testemunha em relação

ao rendimento da cultura (Quadro 1) e promoveram, em média, um aumento de 97% para essa variável. Com referência aos componentes do rendimento, de acordo com os resultados das análises da variância, nenhum deles foi afetado significativamente pelos tratamentos testados.

Com referência à severidade da mancha angular e a eficiência de controle (Quadro 2), os tratamentos com epoxiconazole sozinho ou em misturas, foram os que apresentaram maior eficiência, confirmando os resultados obtidos por Rava et al. (19). O comportamento do pyraclostrobin não diferiu do epoxiconazole e não foi influenciado pela dose utilizada. A maior severidade de doença e, conseqüentemente, a menor eficiência de controle, foi obtida com o tiofanato metílico + chlorothalonil. Os fungicidas azoxystrobin e tebuconazole apresentaram eficiências intermediárias.

Para o rendimento de grãos e seus componentes, não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos, possivelmente devido ao aumento tardio na severidade da mancha angular, quando a produção das plantas já tinha sido definida, embora as plantas tivessem sido inoculadas com o patógeno aos 37 DAS.

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem destacar a alta eficiência de dois princípios ativos, sozinhos e em misturas, o epoxiconazole no controle da mancha angular e o pyraclostrobin no controle da antracnose do feijoeiro comum.

Quadro 1. Efeito de fungicidas no controle da antracnose do feijoeiro comum. Santo Antônio de Goiás,1999.

TRATAMENTO		Plantas/	Vagens/	Sementes/	Massa de	Rendimento	Severidade	Eficiência
Fungicida	g i.a.ha ⁻¹	metro	planta	vagem	100 grãos	(kg. ha ⁻¹)	de Doença ¹	Controle (%) ³
Testemunha	-----	6,8	10,2	5,1	19,4	943 b ²	7,0 d ²	-----
carbendazin + epoxiconazole	250 + 12,5	7,5	9,6	5,2	19,5	1813 a	5,1 c	31,7
tiof. metílico + epoxiconazole	300 + 12,5	7,3	12,5	5,0	17,7	1538 a	5,9 c	18,3
pyraclostrobin	50	7,2	11,1	5,4	17,0	1800 a	2,8 a	70,0
pyraclostrobin	75	7,4	14,4	5,4	19,4	2002 a	2,0 a	83,3
pyraclostrobin	100	7,3	15,6	5,2	19,2	2163 a	2,3 a	78,3
Pyraclostrobin + epoxiconazole	26,6+10	7,4	13,5	5,6	19,7	1905 a	2,3 a	78,3
Pyraclostrobin + epoxiconazole	33,3+12,5	7,3	13,5	4,7	17,2	1902 a	3,0 a	66,7
tebuconazole	200	7,2	10,2	6,0	18,0	1732 a	4,0 b	50,0
Coeficiente de Variação (%)		7,1	20,9	13,7	9,9	19,6	21,3	----

¹ Severidade de doença, escala 1 a 9; onde: 1 = ausência de sintomas e 9 = plantas mortas ou próximas ao colapso (Rava et al., 1993).

² Médias assinaladas pela mesma letra não diferem no nível de P ≤ 0,05 segundo o teste de Scott - Knott. A ausência de letras indica que não houve significância no teste de F.

³ Eficiência de Controle (%) = 100 - [(Nota do tratamento - 1) / (Nota da testemunha - 1)] 100.

Quadro 2. Efeito de fungicidas no controle da mancha angular do feijoeiro comum. Santo Antônio de Goiás, 1999.

TRATAMENTO		Plantas/ metro	Vagens/ planta	Sementes/ vagem	Massa de 100 grãos	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Severidade de doença ¹	Eficiência Controle(%)
Fungicida	g i.a.ha ⁻¹							
Testemunha	-----	12,5	17,4	5,1	19,4	1697	87,5 d ²	-----
Epoxiconazole	12,5	11,7	18,2	4,7	21,7	1631	6,3 a	92,8
carbendazin+epoxiconazole	250+12,5	12,1	16,0	5,3	23,6	1812	6,0 a	93,1
tiof. metílico+epoxiconazole	300+12,5	12,5	17,0	5,2	22,1	1748	5,0 a	94,3
pyraclostrobin	50	11,9	17,3	5,1	22,0	1560	13,8 a	84,2
pyraclostrobin	75	11,2	15,9	4,9	22,3	1718	10,0 a	88,6
pyraclostrobin	100	12,0	16,4	5,7	22,5	1482	13,8 a	84,2
pyraclostrobin epoxiconazole	+ 26,6+10	11,9	17,8	5,1	22,7	1911	4,3 a	95,1
pyraclostrobin epoxiconazole	+ 33,3+12,5	11,4	14,6	5,4	21,3	1704	3,5 a	96,0
azoxystrobin	60	12,4	15,1	5,3	21,9	1545	27,5 b	68,6
tebuconazole	200	11,6	18,0	5,1	21,8	1559	20,0 b	77,1
tiof. metílico+chlorothalonil	350 + 875	12,4	17,9	5,2	19,9	1584	57,5 c	34,3
Coeficiente de Variação (%)		8,0	18,8	11,3	9,4	21,1	36,2	----

¹Porcentagem de área foliar afetada

²Médias assinaladas pela mesma letra não diferem no nível de P ≤ 0,05 segundo o teste de Scott-Knott. A ausência de letras indica que não houve significância no teste de F.

³Eficiência de Controle (%) = 100 - [(Nota do tratamento) / (Nota da testemunha)] 100.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BARROS, B.C.; CASTRO, J.L. Efeito de fungicidas no controle da mancha angular (*Isariopsis griseola*) do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.64, 1996. (Resumo).
02. CARNEIRO, S.M.T.P.G. Controle químico da mancha angular do feijoeiro na safra da seca no nordeste do Paraná. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.64, 1996. (Resumo).
03. CHAVES, G. La antracnosis. In: SCHWARTZ, H.F.; GÁLVEZ, G.E. (Eds.). **Problemas de producción de frijol**: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali: CIAT, 1980. p.37-53.
04. SCHOONHOVEN, A. Van; PASTOR-CORRALES, M.A. (Comps.). **Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol**. Cali: CIAT, 1987. 56p.
05. DARIO, G.J.A.; ADORYAN, M.L.; FANTINI, G.S.; DE VINCENZO, M.C.V. Avaliação da eficiência da fungicida Azoxystrobin no controle da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) ocorrente na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.21, Suplemento, p.354-355, 1996. (Resumo).
06. DARIO, G.J.A.; DARIO, P.W.; VINCENZO, M.C.V. Avaliação do fungicida Effect (Hexaconazole + Chlorothalonil) no controle da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) ocorrente na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.21, n.1, p.54, 1995. (Resumo).
07. GIANASI, L.; FERNANDES, N.; LOURENÇO, S.A.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Antracnose do feijoeiro: efeito do trifenil acetato de estanho no crescimento do hospedeiro e no progresso da doença. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.24, 1999. (Resumo).
08. GIANASI, L.; LOURENÇO, S.A.; FERNANDES, L.N.; HASSUIKE, J.T.; BERGAMIN FILHO, A. Efeito do trifenil acetato de estanho + chlorothalonil sobre a antracnose do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.57, 1998. (Resumo).
09. LACERDA, J.T.; COELHO, R.S.B.; MARIANO, R.L.R.; MENEZES, M. Variabilidade patogênica de *Isariopsis griseola* em feijoeiro no Estado de Pernambuco. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.20, n.2, p.93-96, 1994.
10. MENEZES, J.R.; DIANESE, J.C. Race characterization of Brazilian isolates of *Colletotrichum lindemuthianum* and detection of resistance to anthracnose in *Phaseolus vulgaris*. **Phytopathology**, St. Paul, v.78, n.6, p.650-655, 1988.
11. MORA-BRENES, B.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L. Estimativas de perdas no rendimento do feijoeiro comum (*P. vulgaris* L.) causadas pela mancha angular (*Isariopsis griseola* Sacc.). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, n.3, p.599, 1983. (Resumo).
12. NIETSCHKE, S. **Identificação de raças de *Phaeoisariopsis griseola* e determinação de fontes de resistência em *Phaseolus vulgaris***. Viçosa, 1997. Tese (Mestrado em...) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
13. OLIVEIRA, S.H.F.; DOMINGUES, R.J.; TÓFOLI, J.G.;

- GARCIA JÚNIOR, O. Eficiência de Azoxystrobin no controle da antracnose do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.72, 1998. (Resumo).
14. OSORIO, W.G.; SANTEN, M.L. van; JONGE, R. de; MEDEIROS, C.A. Avaliação de fungicidas no controle de *Colletotrichum lindemuthianum* na cultura do feijão, cultivar FT-Bionobre. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, Suplemento, p.315, 2001. (Resumo).
 15. PIO-RIBEIRO, G.; CHAVES, G.M. Raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib. que ocorrem em alguns municípios de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. **Experientiae**, Viçosa, v.19, n.6, p.95-118, 1975.
 16. RAVA, C.A.; MOLINA, J.; KAUFFMANN, M.; BRIONES, I. Determinación de razas fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* en Nicaragua. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, n.3, p.388-391, 1993.
 17. RAVA, C.A.; PURCHIO, A.F.; SARTORATO, A. Caracterização de patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* que ocorrem em algumas regiões produtoras de feijoeiro comum. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.167-172, 1994.
 18. RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Antracnose. In: SARTORATO, A.; RAVA, C.A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão / EMBRAPA, 1994. p. 17-39 (Documentos, 50).
 19. RAVA, C.A.; SARTORATO, A.; ROCHA, C.L. Eficiência de fungicidas no controle da mancha angular do feijoeiro comum inoculado artificialmente. **Relatório Técnico**. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 1997. 7p. (Mimeografado).
 20. RAVA, C.A.; VIEIRA, E.H.N.; COSTA, J.G.C.; SILVEIRA, P.M. Obtenção de germoplasma de feijão livre de patógenos transmissíveis pela semente. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.3, n.3, p.135-146, 1981.
 21. SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Controle químico da mancha angular do feijoeiro comum pelo método de aplicação convencional. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão / EMBRAPA, 1996. v.1, p.213-215. (Documentos, 69).
 22. SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Especialização fisiológica de *Isariopsis griseola* Sacc. em *Phaseolus vulgaris* L. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.10, n.1/2, p.58-59, 1984.
 23. SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Mancha angular. III Curso de Pesquisa e Produção de Feijão. CNPAF/EMBRAPA, 1984. 22p.
 24. SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Influência da cultivar e do número de inoculações na severidade da mancha angular (*Isariopsis griseola*) e nas perdas na produção do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.247-251, 1992.
 25. SARTORATO, A.; RAVA, C.A.; MENTEN, J.O.M.; BERGAMIN FILHO, A. Resistência vertical do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) a *Isariopsis griseola*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.43-46, 1991.
 26. SILVEIRA, G.A. **Evaluación de la resistencia de fríjol a la mancha angular**: algunos aspectos fisiológicos de *Isariopsis griseola* Sacc. y patogenicidad de algunas cepas colectadas en Costa Rica. Turrialba, 1967. p. Tese (Mestrado) - Universidade de Costa Rica.
 27. ZAUMEYER, W.J.; THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control**. Washington: United States Department of Agriculture, 1957. 255p. (Technical Bulletin, 868).